

## PLASMA TREATMENT OF POWDER

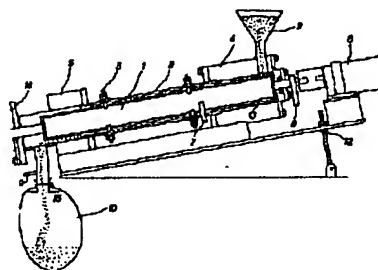
[71] **Applicant:** II C KAGAKU KK  
ITOCHU FINE CHEM KK;

[72] **Inventors:** UCHIYAMA HIROSHI;  
AKAZOME GIICHI

[21] **Application No.:** JP04163071

[22] **Filed:** 19920622

[43] **Published:** 19940111



[Go to Fulltext](#)

[57] **Abstract:**

**PURPOSE:** To continuously plasma-treat a large quantity of powder by coaxially pivoting a metallic inner cylinder and a metallic outer cylinder with the inner surface lined with a dielectric to form a fixed gap between both cylinders, inclining the rotating cylinders and impressing a voltage between both cylinders to produce atmospheric-pressure plasma. **CONSTITUTION:** The outer side of a metallic inner cylinder 1 and one or both sides of the coaxial outer cylinder 2 are lined with a dielectric (e.g. (Kapton)), and the inner cylinder 1 and outer cylinder 2 are coaxially pivoted to provide a fixed gap between both cylinders. Both cylinders 1 and 2 are inclined and rotated, a voltage is impressed between both cylinders to produce atmospheric-pressure plasma in the gap, and a powder as the material to be treated is moved in the gap and continuously plasma-treated. Thus, since the powder is slowly rotated and moved in the gap excited by the plasma, the powder is plasma-treated for a long time.

[51] **Int'l Class:** B01J01908

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 0 1 J 19/08

識別記号

庁内整理番号

K 9151-4G

F I

技術表示箇所

## Plasma Treatment of Powder

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平4-163071

(22)出願日 平成4年(1992)6月22日

(71)出願人 000101880

イーシー化学株式会社

大阪府大阪市阿倍野区西田辺町2丁目2番  
15号

(71)出願人 591048508

伊藤忠ファインケミカル株式会社

東京都千代田区平河町1丁目2番10号 平  
河町第一生命ビル7F

(72)発明者 内山 宏

大阪府枚方市星丘二丁目13番20号

(72)発明者 赤染 義一

京都府京都市伏見区深草大亀谷万帖敷町  
145-36

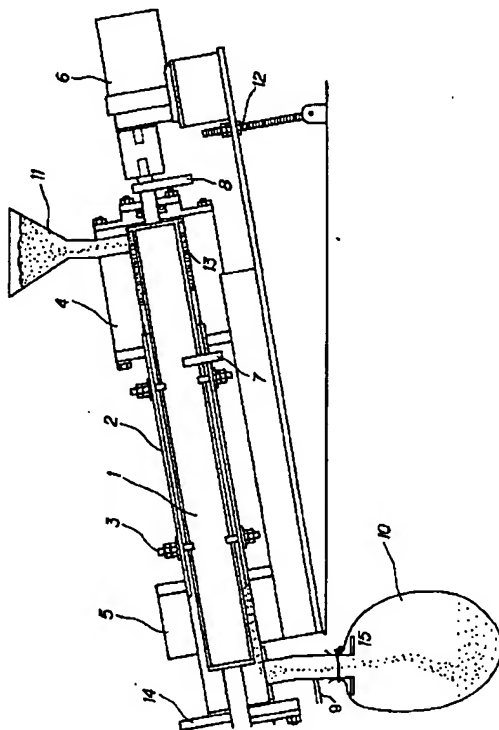
(74)代理人 弁理士 田中 宏 (外1名)

(54)【発明の名称】 粉体のプラズマ処理方法

(57)【要約】

【目的】大量の粉体を連続的にプラズマ処理を施す粉体のプラズマ処理方法に関する。

【構成】金属製の内筒の外側と同軸の金属製の外筒の内側の両方又は何れか一方に誘電体にてライニングを行い、これら内筒及び外筒を同軸的に軸支して両者間に一定の間隙を設け、これら内外筒を傾斜し、且つ、回転可能に設置し、内外筒間に電圧をかけて両者の間隙間に大気圧プラズマを発生させると共に該間隙間を被処理物である粉体を移動させて連続的にプラズマ処理を施すことを特徴とする粉体のプラズマ処理方法である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属製の内筒の外側と同軸の金属製の外筒の内側の両方又は何れか一方に誘電体にてライニングを行い、これら内筒及び外筒を同軸的に軸支して両者間に一定の間隙を設け、これら内外筒を傾斜し、且つ、回転可能に設置し、内外筒間に電圧をかけて両者の間隙間に大気圧プラズマを発生させると共に該間隙間を被処理物である粉体を移動させて連続的にプラズマ処理を施すことを特徴とする粉体のプラズマ処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、大量の粉体を連続的にプラズマ処理を施す粉体のプラズマ処理方法に関する。

### 【0002】

【従来の技術】従来より酸化アルミナ、二酸化チタンなどの顔料や染料などの粉体にプラズマ処理を施してその表面の親水性を高めて、その濡れ特性を良好にし、水性又は油性の溶媒中に容易に分散させることが行われている。殊に最近粉体の粒度の細かいものが得られるようになり、これらの粉体を良好に分散させることは極めて重要な問題である。本発明者は、先に、これら粉体に大気圧プラズマ処理を施して分散性を向上させた発明を見出した（特願平2-195018号）。しかし、この方法は円筒の外側に電極をとりつけ、円筒内を粉体とヘリウム、アルゴン等の大気圧プラズマを発生させるための不溶性ガスと共に電極間を通過させるという方法である。したがって、プラズマの処理時間は、ガスの流速に比例するため極めて短時間となり、粉体に完全にプラズマ処理を施すことができず、また、円筒内の限られた空間内でバッチ方式で処理するために大量の粉体が処理できないという欠点があった。

### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は、上記の欠点を改良し、大量の粉体をより完全にプラズマ処理すべく種々検討した結果、本発明を完成したもので、本発明の目的は大量の粉体を連続的に、より長時間プラズマ処理を施す粉体のプラズマ処理方法を提供するにある。

### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、金属製の内筒の外側と同軸の金属製の外筒の内側の両方又は何れか一方に誘電体にてライニングを行い、これら内筒及び外筒を同軸的に軸支して両者間に一定の間隙を設け、これら内外筒を傾斜し、且つ、回転可能に設置し、内外筒間に電圧をかけて両者の間隙間に大気圧プラズマを発生させると共に該間隙間を被処理物である粉体を移動させて連続的にプラズマ処理を施すことを特徴とする粉体のプラズマ処理方法である。

【0005】すなわち、本発明は、内筒の外側と外筒の内側との間の間隙を大気圧プラズマを発生させ、その間隙間を、傾斜及び内外筒の回転によって、粉体を移動さ

せてプラズマ処理を施すのであり、したがって、連続的にプラズマ処理することができ、しかもその移動速度によって処理時間を調整することができる。

【0006】本発明のプラズマ処理方法を実施するための装置を図1に示す。図1において、金属よりなる内筒1の外側に、外筒2を同軸的に内筒1と約5mm～10mm程度の間隔を保つようにボルト3で保持する。この際、外筒の内面又は内筒の外面の少なくとも何れか一方の面を誘電体でライニングを行った。ただ、カーボンブラック粉末のような導電性粉末を処理する場合には両方の面を誘電体でライニングする。誘電体としては、カプトンのような耐熱性プラスチック、ガラス、セラミックスまたは酸化アルミニウム等を使用する。

【0007】そして、内筒1の一方の端部に、延長してスクリーコンベアー13を接続する。内筒1は、またシャフトによって減速モーター6とフランジ14によって回転できるように支持されており、外筒2は、内筒1の回転と共に回転できるように絶縁体からなる軸受4及び5によって支軸されている。外筒の一端には原料供給口であるホッパー11を他端には処理された粉体の出口15を設け、取出口に大気圧プラズマを発生するための不活性ガス導入口を設け、外筒と内筒の間隙を原料と向流するようにガスが流れるようにする。また内筒と外筒とに接触するように燐青銅製の刷子を設け、外筒と内筒との間にグロー放電を生ずるようにする。装置全体はボルト及びナット12によって原料供給口側が高く、原料排出口が低くなるように傾斜して設置する。

【0008】この装置を次のように作動させる。先ず原料排出口に気体不透過性の袋を取り付け装置内に導入されるガスが排出口より散逸しないようにする。続いてガス導入口9よりヘリウムとアルゴンとの混合ガスを導入する。このガスは内筒と外筒との間隙を通り、空気を追い出しながらホッパー11に流出する。間隙内がアルゴンとヘリウムの混合ガス雰囲気になった後、ホッパー11より原料を装置内に供給し、内筒及び外筒をモーター6によってゆっくりと回転させる。同時に刷子7及び8に3KHz、3000Vの高周波電圧を印加すると外筒と内筒の間隙にグロー放電が起り、プラズマ励起される。粉体にホッパー11より供給されコンベアベルト13を通して内筒と外筒の間隙に送り出され、この間隙を通過する間にゆっくりと処理され、その粉体表面は著しい親水性を与え、袋10の中に収納される。

【0009】本発明において使用する装置の全長は、実験室規模と工業化規模仕様とは異なるが0.5mから約10mで、粉体の移動距離は内側電極の長さと同じ距離であり0.4mから9mである。この方法においては、連続的に粉体の表面処理を行うことができるので大量に処理できると共に、傾斜角度及び回転速度を変えることによって粉体の移動速度を加減することができる。次に実施例をもって、具体的に本発明を説明する。

【0010】

【実施例】

実施例1

本明細書記載の装置の内筒の外側に誘電体として100ミクロン厚のカプトンをエポキシ樹脂にて張り合せ内筒外筒の間隙を8mmとした。ガスとしてヘリウムガスとアルゴンガスの混合ガスを入口から送り円筒内の空気を置換しつつ1分間10回転で回転させた。このときのガスの混合比はヘリウムガス40部アルゴンガス60部である。両円筒の外側円筒を+側に内側円筒を接地側として3000Hz 2500Vの電圧を印加した。直ちに両円筒の間隙8mmの間にグロー放電が起りプラズマ励起されるからそのときホッパーより超微粒子のアルミナ粉末を送り込んだ。スクリーンにより円筒の間隙に入った粉末は5秒間で出口に達し排出口から袋の中に排出された。この処理された粉末は極めて親水性と分散性がとなり水中に入れたとき無処理のものはそのまま水中に沈むが処理されたものは直ちに分散し乳液状となった。

【0011】実施例2

本明細書の円筒の内筒の外側と外筒の内側の両方に50ミクロン厚みのカプトンを張りつけガスとしてアセトン $10\text{ppm}$ 含有したアルゴンガスをガス入口から送り円筒内部の空気を置換し1分間20回転で回転させた。外側円筒に5000Hz 3500Vの電圧を印加してグロー放電を起し微細なグラファイトの粉末をホッパーより送った。スクリーンによって円筒の間隙に入った粉末は極めて軽い為15秒で連続的に排出口から排出された。この粉末は親水性が高く微細な無処理グラファイトが水の上に浮くものに対してプラズマ処理された粉末は直ちに水の中に沈み黒く分散した。著しく高い親水性をも

つに至った。

【0012】

【発明の効果】以上、述べたように、本発明は粉体をプラズマ励起されている内筒と外筒との間隙をゆっくりと回転しながら移動するため、従来の方法に比してより長時間プラズマ処理を受けることとなり、その結果、得られた粉体の表面は高度に親水性となり、したがって、従来のものに比してはるかに分散性の優れた粉体を得られる。

【0013】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法を実施するための装置の説明図である。

【符号の説明】

- 1 金属よりなる内筒
- 2 内面を誘導体でライニングを行った外筒
- 3 ボルト
- 4 軸受
- 5 "
- 6 減速モーター
- 7 刷子
- 8 "
- 9 ガス導入口
- 10 袋
- 11 ホッパー
- 12 ナット
- 13 スクリューコンベアー
- 14 フランジ
- 15 粉体の取出口

【図1】

